

SALÃO DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA
XXIX SIC

UFRGS
PROPESQ



múltipla 
UNIVERSIDADE
inovadora  inspiradora

Evento	Salão UFRGS 2017: SIC - XXIX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2017
Local	Campus do Vale
Título	Produção e caracterização de filmes finos com exchange bias
Autor	DEOMAR SANTOS DA SILVA JUNIOR
Orientador	ANTONIO MARCOS HELGUEIRA DE ANDRADE

Autor: Deomar Santos da Silva Junior

Orientador: Antonio Marcos Helgueira de Andrade

Produção e caracterização de filmes finos com *exchange bias*

O fenômeno de *Exchange Bias* (EB) (viés de troca, ou polarização por intercâmbio) foi descoberto em 1956 por Meiklejohn e Bean [1]. Em bicamadas de filmes finos compostas, basicamente, pelos materiais FM/AF, o efeito pode ser induzido de diferentes maneiras: por desbastamento iônico, depositando filmes na presença de um campo magnético (*in situ*), submetendo a amostra a campos magnéticos pulsados extremamente intensos ou a um tratamento térmico, também na presença de um campo magnético. A sua manifestação mais conhecida é o deslocamento em campo do ciclo de histerese, associada à interação de troca na interface FM/AF, sendo que o material AF deve apresentar uma anisotropia maior que a do material FM. Outra característica muito importante é o aumento no valor do campo coercivo H_c , quando comparado com o valor medido para amostras similares, mas com FM desacoplado. Este efeito é mais pronunciado próximo da temperatura de bloqueio T_B , acima da qual o sistema não apresenta EB. Sistemas com EB encontraram grande aplicação em dispositivos magneto-eletrônicos [2], e hoje são parte fundamental das mídias de gravação magnética. Neste trabalho foram crescidos filmes finos na forma de bicamadas de material ferromagnético ($\text{Ni}_{81}\text{Fe}_{19}$) e material antiferromagnético (FeMn) usando a técnica de desbastamento iônico (magnetron sputtering). Foram utilizadas camadas de Ta como buffer e cap, onde a primeira foi crescida para melhorar a textura do crescimento da camada ferromagnética e a segunda foi crescida apenas para proteger contra oxidação das amostras. Para tanto, foram feitas amostras de Ta, FeMn e NiFe com espessuras em torno de 25 nm para determinarmos as taxas de deposição dos alvos. A técnica de refletividade de raios-x (XRR) foi utilizada para determinar as espessuras dos filmes e para calcularmos a taxa de deposição. As amostras foram feitas, com campo magnético aplicado de 2 kOe *in situ*, na seguinte sequência sobre substratos de Si (100): Ta (15 nm)/NiFe (x nm)/FeMn (15 nm)/Ta (15 nm), onde $x = 5, 10, 15$ e 20 nm. A espessura do NiFe (x) foi variada a fim de conseguirmos campos de exchange bias diferentes. A espessura do FeMn foi mantida fixa em 15 nm, a qual já é suficiente para conseguirmos um bom acoplamento com o material ferromagnético. Uma caracterização estrutural foi feita com difração de raios-x (XRD) para verificar a textura das camadas crescidas. Com isso, verificamos que os materiais cresceram com textura preferencial (111) permitindo um bom acoplamento das camadas FM e AF, portanto, o torque adicional na magnetização foi suficiente para deslocar, em campo magnético, as curvas de magnetização. A caracterização magnética foi feita com medidas de magnetização usando um magnetômetro de amostra vibrante (VSM), onde verificamos os seguintes campos de exchange bias, ou seja, valores de campos magnéticos dos deslocamentos das curvas de magnetização: 280 Oe, 165 Oe, 115 Oe e 85 Oe para $x = 5, 10, 15$ e 20 nm, respectivamente. Os resultados são satisfatórios até o momento, sendo que faremos medidas de magnetoimpedância em altas frequências e algumas amostras na forma de multicamadas com o intuito de aumentar o sinal magnético das amostras.

[1] W. H. Meiklejohn, C. P. Bean, Phys. Rev. **102**, 1413 (1956); **105**, 904 (1957).

[2] J. Nogues *et al.*, Phys. Rep. **422**, 65 (2005).